



A1-506 Policultivo de amaranto con leguminosas, una alternativa de manejo agroecológico de malezas para agricultores familiares de la provincia de Buenos Aires

Ciocchini, Florencia Indira, FCAyF. florciocchini@gmail.com,
Santiago J. Sarandón CIC- FCAyF,
Alejandra Carbone, INFIVE-FCAyF. alevcarbone@yahoo.com.ar;
Carla Palladini Asse, FCAyF;
Mutti, Matías José, FCAyF;
Segundo Rocha. FCAyF.

Resumen

La necesidad de un sistema agropecuario más sustentable, ecológicamente adecuado, y socialmente aceptable, que provea una alimentación variada y de calidad, es hoy una realidad en la Provincia de Buenos Aires. El cultivo del amaranto (*Amaranthus sp.*), alimento altamente nutritivo y con gran potencial para adaptarse a las condiciones agroecológicas de la provincia de Buenos Aires, es una posibilidad. Una de sus dificultades es el control de malezas sin uso de agroquímicos. El objetivo de este trabajo es evaluar, desde un enfoque agroecológico, el uso de policultivos con leguminosas (*Vicia villosa* y *Trifolium pratense*), como alternativa a dicho problema. Los resultados de esta experiencia muestran que el amaranto y las leguminosas, al ocupar nichos ecológicos distintos, no presentan fuerte competencia entre sí y, por lo tanto, la siembra de *vicia villosa* con amaranto aparece como una estrategia adecuada para el manejo ecológico de malezas para agricultores familiares de la provincia de Buenos Aires.

Palabras-clave: pseudocereal; leguminosas; malezas; herbicidas; manejo.

Abstract: The need of agricultural system more sustainable, ecologically suitable and acceptable socially, that provides varied and quality alimentation, is now the reality of Province of Buenos Aires. The crop amaranth incorporation (*Amaranthus sp.*), very nutritious food and with great potential to suit the agro-ecological conditions of the province of Buenos Aires, is a possibility. one of the difficulties is to control weeds without using chemicals. The aim of this study is to evaluate , from an agro-ecological approach , using intercropping with legumes (*Vicia villosa* and *Trifolium pratense*), as an alternative to this problem. The results from that experience show that the amaranth and the legumes, occupy differents niches, no significant competition between them, so, the planting of *vicia villosa* and amaranth appear like suitable strategy to do an ecological management of weeds for family farmers from Province of Buenos Aires.

Keywords: pseudocereal; legumes; weeds; herbicides; management.

Introducción

El amaranto (*Amaranthus ssp.*), debido a su alta plasticidad agronómica, su baja demanda de labores culturales, sus excelentes propiedades nutricionales y su nicho comercial, tiene un potencial destacable como cultivo alternativo para los agricultores familiares de la Provincia de Buenos Aires. Si bien el cultivo es propio de zonas andinas, (*A. caudatus* L.), y

de Mesoamérica, (*A. hypochondriacus* L. y *A. cruentus* L.), existen experiencias que demuestran su adaptación a las condiciones agroecológicas de la Provincia de Buenos Aires (Carbone *et al.*, 2011a; Carbone *et al.*, 2011b). Uno de los problemas que limitan aún este cultivo es la proliferación de malezas que interfieran en su desarrollo y pueden competir por recursos. El uso de herbicidas como principal (y muchas veces única) metodología de control, no parece muy adecuada como estrategia para diseñar y manejar sistemas agrarios sustentables (Sarandón & Sánchez Vallduví, 2014), por su toxicidad, su baja efectividad en muchos casos (malezas resistentes) y el alto costo para muchos agricultores. A su vez, en la provincia de Buenos Aires están creciendo las franjas donde está prohibido fumigar, por lo que el paradigma de erradicar a las malezas debe ser replanteado, para buscar una solución más integral a este problema (Acciaresi & Sarandón, 2002). Según explican Sarandón & Sánchez Vallduví (2014) “La Agroecología, como disciplina científica emergente, busca explorar alternativas basadas en procesos ecológicos del cultivo y las malezas. La intensidad de la competencia entre cultivos y malezas no es constante y depende de factores como las características de la comunidad de malezas, del cultivo y el ambiente en el cual ocurre”.

Entre las estrategias propuestas para un manejo de las malezas se encuentra la habilidad competitiva. En los sistemas cultivados, la misma, puede mejorarse a través de sistemas más diversos (Liebman & Dyck, 1993, Malézieux *et al.*, 2008) en los cuales la superposición de nichos ecológicos de las especies involucradas resulta menor que en la monocultura (Saucke & Ackerman, 2006). Los sistemas más hábiles para capturar recursos, pueden dejar menos recursos disponibles para las malezas. En consecuencia, el uso de cultivos consociados puede afectar negativamente el crecimiento y desarrollo de las malezas y generar una disminución de su capacidad reproductiva, actuando así como supresor (De Haan *et al.*, 1997).” Para ello es importante elegir cuidadosamente los cultivos acompañantes. Sarandon & Sánchez Vallduví (2014) exponen que “las leguminosas se destacan como alternativa para cultivos asociados por fijar N atmosférico a través del proceso simbiótico (Neumann *et al.*, 2009), en especial si el cultivo al que acompañan es poco competitivo (Andersen *et al.*, 2004). Es esperable, entonces, una mayor disponibilidad de dicho recurso y, consecuentemente, una menor competencia entre los cultivos elegidos. Por lo tanto, no competirían severamente con este pseudocereal, pero podrían limitarle la disponibilidad de recursos a las posibles malezas. El trébol rojo (*Trifolium pratense*) y la vicia (*Vicia villosa*), son dos especies leguminosas comunes en la región, de uso principalmente forrajero, de crecimiento rápido, principalmente la vicia, que puede cubrir el surco y generar importante cantidad de materia verde en poco tiempo, lo que las vuelve competitivas frente a malezas. En este trabajo se plantea estudiar la alternativa agroecológica del policultivo de amaranto con dos leguminosas (*T. pratense* “trébol Rojo” y *vicia villosa* “Vicia”) como estrategia para el manejo agroecológico de malezas. Se considera que el amaranto y las leguminosas, al ocupar nichos ecológicos distintos, no presentan una fuerte competencia entre sí; lo que mejoraría la habilidad competitiva del amaranto hacia las malezas.

Metodología

Se llevó a cabo un ensayo en parcelas experimentales en la Estación Experimental Julio Hirschhorn de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP), partido de La Plata,

República Argentina: latitud 34° 50' y 35° 30' S. Su relieve es el de una llanura con ondulaciones leves, con suelos aptos para actividades agrícolas. De clima templado, la temperatura media anual es 16,3 °C y las precipitaciones anuales son 1023 mm. Se utilizó un genotipo de Amaranto (*Amaranthus caudatus* L. 'Don Guiem') y variedades de dos especies de leguminosas, "Vicia" *Vicia villosa* Roth y "Trébol Rojo" *Trifolium pratense* Redqueli. La preparación del suelo se realizó mediante dos pasadas de rastra de disco superficial y posterior labranza secundaria, sin control químico. La siembra, se realizó en forma manual, con una fertilización de 80 kg/ha de fosfato diamónico, el 30 de octubre de 2013. La densidad fue 8 kg/ha para el Amaranto (Am); 8 kg/ha para el Trébol Rojo (TR) Y 45 kg/ha para la Vicia (V), en parcelas de 6m x 1,75m. Los tratamientos fueron: Amaranto solo (Am), Vicia (V), Trébol Rojo (TR), Amaranto/Vicia (Am/V), Amaranto/Trebol rojo (Am/TR). Se analizaron las parcelas de leguminosas puras para calcular el Uso Equivalente de la Tierra (UET) (Gliessman, 2002). El distanciamiento entre líneas testigo (parcelas donde había ausencia de policultivo) fue de 0,35 m., y en las parcelas con policultivo el amaranto se sembró a 0,35 m. y entre medio se sembró la leguminosa correspondiente, quedando distanciada a 0,17 m. del cultivo principal. Se empleó un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones.

A los 10 y 21 dds, se registraron la emergencia del cultivo (Amaranto y/o leguminosas), presencia de malezas, cantidad y especies, estado fenológico del Amaranto (cantidad de hojas desplegadas), TR (cantidad de trifolios) y Vicia (cantidad de nudos); % cobertura (de las especies cultivadas), % cobertura de malezas, estado del ensayo en general: coloración, uniformidad. Se realizaron dos cosechas, a los 47 dds se registró la biomasa total. A 127 dds se discriminó el material en leguminosa, maleza y amaranto. Se hicieron cortes de 3 surcos (0,35 m entre surco) por 0,30 m (0,21 m²). Se cosecharon sólo las parcelas que tenían amaranto (solo o con leguminosa 1 y 2). La extracción fue de 1 metro lineal por parcela.

Resultados y discusión

Al día 24 dds se observó una mayor cobertura de cultivo y menor porcentaje de malezas en el tratamiento de Am/V, que en el resto de los tratamientos (Am; Am/TR), lo que confirmaría la hipótesis que el policultivo de amaranto y leguminosas, mejora la habilidad competitiva para con las malezas. Como explican De Haan *et al.* (1997) citado por Sánchez Vallduví & Sarandón (2014) "En sistemas más hábiles para capturar recursos, como pueden ser los policultivos respecto a los cultivos puros, se espera que queden menos recursos disponibles para las malezas". En consecuencia, el policultivo puede afectar negativamente el crecimiento y desarrollo de las malezas y generar una disminución de su capacidad reproductiva, actuando así como supresor.

En el corte efectuado a los 47 dds se observó mayor biomasa en el tratamiento Am/V que en el Amaranto puro y un UET, mayor que el promedio entre los tratamientos Amaranto solo (Am) y Vicia (V). Lo cual estaría correlacionado con lo observado y analizado los 24 dds.

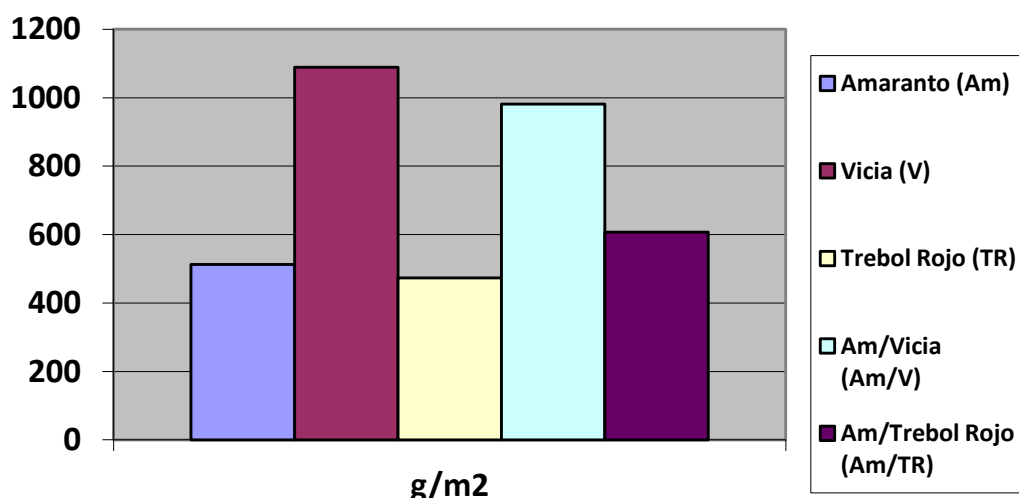


FIGURA 1. Biomasa aérea total a los 47 dds en distintos tratamientos de cultivo de amaranto y leguminosas.

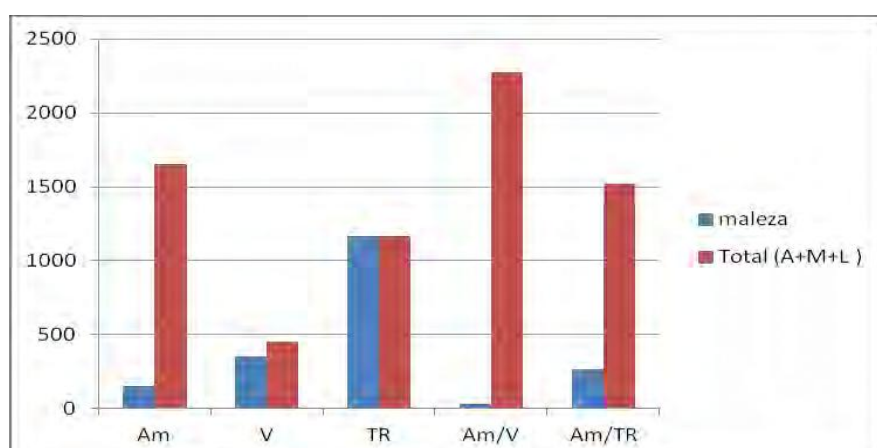


FIGURA 2: Biomasa aérea de malezas y total (amaranto, malezas y/o leguminosas), en cada uno de los tratamientos, a los 127 dds.

Se observó un menor desarrollo de malezas, absoluto y relativo, en el Am/V que en la parcela de Amaranto puro. Esta determinación, confirmaría los datos de la primera cosecha a los 47 dds y seguiría consolidando lo observado 24 dds. En los tratamientos Am/TR y TR no se observó el resultado esperado, puesto que, en ambos tratamientos, el TR tuvo una presencia nula y había predominio de malezas. De esta manera la opción del Trébol Rojo, como leguminosa acompañante del cultivo de amaranto, necesitaría futuros ensayos.

TABLA 1. Rendimiento del cultivo de amaranto con y sin leguminosas.

Tratamientos (promedio)	Rendimiento (kg grano/ha)
Am	960,57
Am/V	1464,00
Am/TR	1191,57

Teniendo en cuenta que el rendimiento en gran promedio mundial ronda los 800-3000 kg/ha., y los resultados alcanzados en el ensayos en La Plata campaña 2010-2011 con la variedad *Amaranthus caudatus* L. 'Don Guiem', fueron en promedio 1377 kg/ha (Carbone *et al.*, 2011a; Carbone *et al.*, 2011b) se puede afirmar que los rendimientos del cultivo de amaranto en los tres tratamientos de la actual experiencia estuvieron dentro de los parámetros esperados. Claramente, en la combinación de amaranto con vicia (Am/V) fue donde se encontraron los valores más altos de rendimiento, seguido por la combinación de amaranto con trébol rojo (Am/TR) y por ultimo amaranto solo (Am). Esto estaría de acuerdo con la hipótesis de que el amaranto y las leguminosas, especialmente la vicia, al ocupar nichos ecológicos distintos, no presentan fuerte competencia entre sí.

Conclusiones

La siembra de *Vicia villosa* con el cultivo de amaranto aparece como una estrategia adecuada para el manejo ecológico de malezas para agricultores familiares de la provincia de Buenos Aires.

Referencias bibliográficas

- Acciaresi HA & SJ Sarandón (2002) Manejo de malezas en una agricultura sustentable. En Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. Sarandón SJ Ed. Ediciones Científicas Americanas pp. 331-361.
- Andersen MK, H Hauggaard-Nielsen, P Ambus & ES Jensen (2004) Biomass production, symbiotic nitrogen fixation and inorganic N use in dual and tri-component annual intercrops. *Plant and Soil* 266: 273-278.
- Carbone, AV, FI Ciocchini, E Abrahamovich, F Fernández, F Serraino, C Estelrich & ME Yannicari (2011b) "Análisis del crecimiento y rendimiento de tres cultivares de amaranto cultivados en la plata". XXXIII Jornadas Argentinas de Botánica. Posadas, Misiones. Argentina: 149-150.
- Carbone AV, La Di Piero, M Mutti, D De Miguel, R Del Valle & ME Yannicari (2011a) "Influencia del arreglo espacial sobre la producción de biomasa y rendimiento en grano de amaranto". XXXIII Jornadas Argentinas de Botánica. Posadas, Misiones. Argentina: 149.
- De Haan RL, CC Sheaffer & DK Barnes (1997) Effect of annual medic smother plants on weed control and yield in corn. *Agronomy Journal* 89: 813-821.
- Gliessman SR (2002). Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sustentable CATIE. Turrialba, Costa Rica. 359 PP. Capítulo 16: 229-249.
- Liebman M & E Dyck (1993) Crop rotation and intercropping strategies for weed management. *Ecological Applications* 3 (1): 92-122.
- Malézieux E, Y Crozat, C Dupraz, M Laurans, D Makowski, H Ozier-Lafontaine, B Rapidel, S De Neumann A, J Werner & R Rauber (2009) Evaluation of yield-density relationships and optimization of intercrop compositions of field-grown pea-oat intercrops using the replacement series and the response surface design. *Field Crop Research* 114: 286-294.
- Sanchez Vallduví G & SJ Sarandón (2014) Principios de manejo ecológico de malezas, en La Agroecología: el enfoque necesario para una agricultura sustentable, Bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables. SJ Sarandón & CC Flores, (Editores) Programa Edición Libros de Cátedra, Editorial Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional de La Plata, Capítulo 11: 286-313. E-Book: ISBN 978-950-34-1107-0. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/37280>
- Saucke H & K Ackerman. (2006). Weed supresion in mixed cropped grain peas and false flax (*Camelina sativa*). *Weed Research* 46: 453-461.